Die Gegenüberstellung der Gewichte der alten und der neugeborenen Vögel aus verschiedenen Gruppen führt zu den folgenden Erwägungen. Bekanntlich werden fast alle Vögel mit ganz wenig Brustmuskulatur und mit winzigen Flügeln geboren, einerlei ob sie sich später zu guten oder zu schlechten Fliegern entwickeln; eine Ausnahme machen ja nur gewisse Hühner, die flugfähig oder fast flugbegabt aus dem Ei kommen. Vergleichen wir also beispielsweise das Gewicht des alten Mauerseglers mit dem seines neugeborenen Sprößlings, so leuchtet es ein, daß die beiden Tiere nicht gleichwertig sind, denn das Junge hat zwar Kopf, Rücken, Beine und innere Teile ähnlich wie Vater und Mutter, ihm fehlt aber die Masse der mächtigen Brustmuskeln, die ja einen großen Teil des Gewichts von *Cypselus* ausmachen. Anders bei den Ratiten. Der junge Emu ist wirklich eine verkleinerte Ausgabe des Alten: er kommt bereits mit sehr entwickelten Beinen aus dem Ei, und seine Brustknochen und die Muskulatur dazu sind ebenso wie beim Erwachsenen. Der Flugvogel entspricht also, am Strauße gemessen, im Verhältnis zu seinem neugeborenen Jungen einem viel leichteren Tier. Oder umgekehrt: wenn die Ratiten flugfähig wären, würden sie, dieselbe sonstige Größe vorausgesetzt, natürlich viel schwerer sein, ohne daß ihre Eier dann absolut größer zu werden brauchten. So erklärt sich vielleicht die erhebliche relative Eigröße dieser Riesenvögel (s. S. 230). Für die ja gleichfalls flugunfähigen Pinguine gelten diese Betrachtungen natürlich nicht, da sie eine gute Brustmuskulatur zum Schwimmen haben.

Durch ein Beispiel wird das vielleicht noch klarer: nehmen wir ein Steißhuhn an, dessen Junge zwar ebenso wie die Alten gute Läufer sind, aber, zunächst noch flugunfähig, des Brustbeinkammes und der Flugmuskeln fast ganz ermangeln, während bei den Alten nach meiner Wägung die riesige Brustmuskulatur fast $^1/_3$ des ganzen Körpergewichts ausmacht. Gäbe es eine flugunfähige Tinamide, so würde sie also nur $^2/_3$ der entsprechend großen flugfähigen Form wiegen und doch wahrscheinlich ebenso große Eier, also auch ebenso schwere neugeborene Junge haben, wie die flugfähigen Verwandten.

Allgemeine Betrachtungen und Vergleiche.

Mit der Zunahme der Kleinheit der Vögel einer Gruppe steigt die relative Eigröße bei den großen und den mittelgroßen Formen zunächst nur wenig, schnellt aber dann bei den kleinsten sehr stark in die Höhe. Dieser Knick, den wir auf den Kurven der Blätter 1, 1a, 1b und zum Teil natürlich auch auf 2 und 2a sehen, liegt je nach den einzelnen Vogelformen an etwas verschiedener Stelle. Besteht nämlich die ganze Gruppe im wesentlichen aus Kleinvögeln, so finden wir ihn

weiter nach links hin, als wenn sich eine Unterordnung oder eine Familie mehr aus grofsen Vertretern zusammensetzt, und die kleinen die Ausnahme bilden. Der Begriff des „kleinen" Vogels gestaltet sich also je nach den Gruppen verschieden und drückt sich in unserem Falle dadurch aus, dafs die betreffende Art links über diesen Knick zu stehen kommt. Um es einmal weniger wissenschaftlich auszudrücken: unter eine gewisse Gröfse lassen sich eine schlüpfreife Möwe, ein Raubvogel nicht verpacken, auch ihre kleinsten Arten nicht; die einzelnen Organe des Neugeborenen können eben eine gewisse Gröfse nicht unterschreiten. Dagegen sind die Eier der Kolibris im Vergleich mit denen der kleinen Singvögel verhältnismäfsig gar nicht sehr grofs, auch die der kleinsten nicht, denn für Kolibris ist die Gröfse von *Mellisuga minima* anscheinend immer noch so beträchtlich, dafs zur Beherbergung des Keimlings das Ei nicht besonders grofs zu sein braucht.

Stellt man sich die Frage, in welchem Mafse das Eigewicht, also die absolute Eigröfse, bei etwa gleicher Eizahl im Gelege mit der Körpergröfse oder Schwere des Vogels innerhalb einundderselben Gruppe zunimmt, so ergibt sich in abgerundeten Zahlen etwa folgendes, aus den Tabellen Zusammengestellte:

Oceanodroma (45 g) : *Fulmarus* (680 g) : *Diomedea* (7500 g)	= 1 : 15 : 170
und ihre Eier (10 g : 105 g : 470 g)	= 1 : 10 : 47
oder	
Podiceps nigricollis (300 g) : *P. griseigena* (600 g) : *P. cristatus* (1250 g)	= 1 : 2 : 4
und ihre Eier (20 g : 28 g : 42 g)	= 1 : $1\frac{1}{2}$: 2
oder	
Nettium crecca (330 g) : *Anas boscas* (1000 g)	= 1 : 3
und ihre Eier (26 g : 53 g)	= 1 : 2
oder	
Tetrastes bonasia (400 g) : *Lyr. tetrix* (800 g) : *Tetrao urogallus* (2500 g)	= 1 : 2 : 6
und ihre Eier (20 g : 34 g : 50 g)	= 1 : $1\frac{3}{4}$: $2\frac{1}{2}$
oder	
Alle alle (160 g) : *Frat. arctica* (650 g) : *Uria lombvia* (1000 g)	= 1 : 4 : 6
und ihre Eier (28 g : 60 g : 102 g)	= 1 : 2 : 4
oder	
Ereunetes pusillus (30 g) : *Ancyl. subarquatus* (60 g) : *Tot. calidris* (130 g) : *L. limosa* (230 g) : *Num. arquatus* (900 g)	= 1 : 2 : 4 : 8 : 30
und ihre Eier ($6\frac{3}{4}$ g : 13 g : 22 g : 39 g : 70 g)	= 1 : 2 : 4 : 6 : 12

oder

Sterna minuta (40 g) : *Larus minutus* (125 g) : *L. ridibundus* (250 g) : *L. argentatus* (1000 g) : *L. marinus* (1500 g) = 1 : 3 : 6 : 24 : 36
und ihre Eier (10 g : 38 g : 90 g : 110 g = 1 : 2 : 4 : 9 : 11

oder

Columbula picui (50 g) : *T. turtur* (160 g) : *C. oenas* (300 g) : *C. palumbus* (500 g) = 1 : 3 : 6 : 10
und ihre Eier (3 g : 9 g : 16 g : 18 g) = 1 : 3 : 5 : 6

oder

Dendrocopus minor (21 g) : *D. medius* (40 g) : *D. major* (80 g) : *P. martius* (330 g) = 1 : 2 : 4 : 16
und ihre Eier (3 g : 4,5 g : 5,2 g : 11 g) = 1 : $1^1/_2$: gegen 2 : 4

oder

Acroc. streperus (13 g) : *Corvus corax* (1300 g) = 1 : 100
und ihre Eier (1,6 g : 30 g) = 1 : 20

Bei Vögeln, die für die betreffende Gruppe besonders klein sind, steigt also das Eigewicht häufig in derselben Weise wie das Körpergewicht (z. B. bei den kleinsten Tauben- und Schnepfenvögeln), bei den gröfseren treffen wir häufig den Fall, dafs bei Verdopplung des Körpergewichts die Eier etwa $1^1/_2$ mal so grofs werden, der dreifach so schwere Vogel hat nur doppelt so grofse Eier usw. — immer natürlich in ihrer Verwandtschaft, Lebensweise und Eizahl sich sehr nahestehende Arten vorausgesetzt. (Vergl. auch die Zusammenstellung auf S. 271.)

Als mitbestimmende Ursache der relativen Eigröfse könnte man auch die Stärke der Wasserverdunstung mit in Betracht ziehen. Je nach dem Standort des Nestes und vor allen Dingen auch je nach der Länge der Brutdauer wird die Wasserabgabe eines Eies während des Zeitraums der Bebrütung recht verschieden sein müssen, wenn wir nicht annehmen wollen, dafs besondere Anpassungen ausgleichend wirken. Gäbe ein kleines, also mit verhältnismäfsig grofser Oberfläche begabtes, dünnschaliges Ei eines Langbrüters bis zum Ausschlüpfen beträchtlich mehr Feuchtigkeit ab, als das grofse, dickschalige einer kurzbrütigen Form, so müfsten entweder die Gewichte der neugeborenen Jungen oder die der Geburtsrückstände verschieden ausfallen, besonders dann, wenn die erste Art im Trocknen, die zweite an einem feuchten Orte nistet. Ich habe nun nie finden können, dafs eine solche Verschiedenheit besteht. Aufserdem ergibt die Betrachtung der Tabelle, dafs die Eier solcher Formen, die an dürren Orten brüten, durchaus nicht immer gröfser sind, als etwa die der Sumpfnister. So hat die Schleiereule auf ihrem

kahlen Nistplatz auf einem sonnendurchglühten, völlig trockenen, alten Kirchboden nicht nur die relativ kleinsten Eier von allen mittelgrofsen Eulen, sondern auch die längste Brutdauer; trotzdem wiegt das ausschlüpfende Junge ebenso $^{2}/_{3}$ des frischen Eies wie das eines Waldkauzes, das in feuchter Baumhöhle bei nassem Frühlingswetter aus doppelt so grossem Ei in kürzerer Zeit erbrütet wird. Aufserdem lehrt die Erfahrung, dafs ein und derselbe Vogel sein Gelege ebenso gut an ganz trockenen Orten bei Sonnenhitze wie an recht nassen Stellen bei Regenwetter zeitigen kann. Man denke an eine Stockente, die in dürrer Kiefernheide hoch oben auf einem ausgetrockneten alten Krähenneste während recht heifser Maiwochen brütet, und an ihre Schwester, die in nebelfeuchter, regentriefender Wiese im kalten März ihr Nest errichtete. In beiden Fällen kommen die Jungen gut aus. Mir scheinen, vielleicht wenige, besonders angepafste Formen, wie *Podiceps* und *Rallus* z. B., ausgenommen, die meisten Vogeleier so eingerichtet zu sein, dafs ihre Wasserverdunstung während der Brutdauer von äufseren Bedingungen nur wenig beeinflufst und dies kleine Mehr oder Weniger von dem Keimling gut vertragen wird.

Wäre mir nicht gesprächsweise die Frage gestellt worden, ob lange Brutdauern vielleicht mit grofser Schalendicke zusammenhängen könnten, da die Brutwärme dann schwerer zum Keimling dringe, so würde ich gar nicht erst darauf hinweisen, dafs alle Körper, also auch die Eischale, die Wärme ja gerade leichter annehmen und abgeben als Wasser, aus dem doch das Eiweifs gröfstenteils besteht. Aufserdem lehrt ein Blick auf die Tabellen und die Kurven, dafs keinerlei derartiger Zusammenhang vorhanden ist, und oft gerade dickschalige Eier eine kurze (Haushuhn, Kuckuck), dünnschalige eine längere (Kiebitz, Baumläufer) Bebrütung bei derselben Wärmezufuhr benötigen.

Wir haben bisher auf unseren Kurvenblättern den Verlauf der Linien der einzelnen Vogelgruppen studiert, es ergibt aber auch recht interessante Einblicke, wenn man recht verschiedenartige gleichgrofse Vögel vergleicht; einige Beispiele sollen das beweisen. So finden wir bei Verfolgung einer Ordinate auf Blatt 1b, dafs ein Vogel von 100 g folgende Eigröfsen haben kann:

Kuckuck, *Cuculus*	3 %	oder g
Nymphensittich, *Calopsittacus*	5½ %	- -
Wachtel, *Coturnix coturnix*	7 %	- -
Wacholderdrossel, *Turdus pilaris* . . .	7 %	- -
Götzenliest, *Halcyon smyrnensis* . . .	11 %	- -
Zwergohreule, *Scops*	12 %	- -
Kleine Falken gegen	15½ %	- -
Bekassine, *Gallinago gallinago*	17 %	- -

Sturmvogelartige, *Procellariiformes,* gegen 22½ % oder g
Sterna anaestheta . . . . 34 % - -
letztere übertrifft also an Eigröſse den Kuckuck um das 11fache.

Durch Blatt 2 werden wir belehrt, daſs auch die Gelegegewichte gleich groſser Vögel ganz ungemein verschieden sein können. Legen wir auch wieder ein Vogelgewicht von 100 g zu Grunde, so ergeben:

Flaumfuſstauben, *Ptilopus* . . . . . . 8 % oder g
Sturmvogelartige, *Procellariiformes,* gegen 22½ % - -
Nymphensittich, *Calopsittacus* . . . . 28 % - -
Wacholderdrossel, *Turdus pilaris* . . . 34 % - -
Sterna anaestheta . . . . 34 % - -
Zwergohreule, *Scops* . . . . 56 % - -
Götzenliest, *Halcyon smyrnensis* . . . 60 % - -
Bekassine, *Gallinago gallinago* . . . . 68 % - -
Wachtel, *Coturnix coturnix* . . . . . 75 % - -
und die allerdings etwas kleinere
Harlekinwachtel, *Cot. delegorguei* . . . 130 % - -

Auch wenn wir Vögel zusammenfassen, die dieselbe relative Eigröſse haben, kommen wir zu recht unerwarteten Gleichstellungen. Dann finden wir beim Entlanggehen auf einer Abszisse, daſs ein Ei von z. B. etwa 5 % des Körpergewichts erzeugt wird: von den kleineren Kuckucken, dem Wiedehopf, manchen Papageien und Tauben, den Spechten, manchen Singvögeln, einigen Hühnern, Scharben, Reihern, Enten, Raubvögeln, Trappen, Schwänen und dem Emu.

Der Vergleich der Brutdauern verschiedener Gruppen bringt noch überraschendere Ergebnisse. Wir entdecken, wenn wir eine Ordinate betrachten, daſs ein Ei von etwa 3—7 g zu seiner Erbrütung erfordert: bei vielen Singvögeln 11—13 Tage, bei anderen Singvögeln, dem Laufhühnchen und den kleinen Tauben 14, bei manchen Wachteln und dem Mauersegler 19, bei den kleinen Papageien 18—21, und endlich bei der Sturmschwalbe gar 36 Tage. Ebenso erstaunt ist man, wenn man merkt, daſs ein 60 g-Ei, das in seiner Gröſse dem eines mittelgroſsen Haushuhns entspricht, wenn es von diesem stammt, nur 20½—21 Tage braucht, um ein Küken zu ergeben; fast alle übrigen Eier derselben Gröſse aber haben längere Brutdauern nötig, so der Fischreiher 25½, Möwen 26, Enten 26—28, manche Hühnervögel 28, Plectropteriden gegen 32, die Schneeeule 33, der Kagu mindestens 36 Tage, ebenso der Lund, und die Sturmvogelkurve kreuzt die 60 g-Linie gar erst bei einer Tagzahl von 47. Ziehen wir bei diesem Vergleich die verschiedenen Entwicklungszustände der neugeborenen Vögel in Betracht, so kommen wir zu dem merkwürdigen Ergebnis, daſs z. B. das bewegliche Haushuhnküken zu seiner Schlüpfreife weit unter der Hälfte der Zeit braucht, die ein Sturmvogel benötigt, der noch Wochen ja Monate lang im Nest sitzen muſs.

Auch wenn wir auf den Blätter 3 und 3a eine die Anzahl der Tage angebende Abszisse von links nach rechts verfolgen, mutet es uns sonderbar an, dafs zur Erbrütung ihrer Eier 3 Wochen nötig haben: einige kleine Papageien, manche wachtelartige Hühner, kleine Strandläufer, mittelgrofse Rallen, Zwergsteifsfufs, Rieseneisvogel, Nachtreiher, Sichler, Pfaufasan, Inambu, Haushuhn und heiliger Ibis. Oder wir erfahren, dafs ein Kolibri so lange brütet, wie ein Ziegenmelker und länger als die Ringeltaube. Die geradezu ungeheuerlich klingende Tatsache, dafs die etwa 40 g schwere Sturmschwalbe zu ihrem Ei von 7 g ebenso lange braucht wie der Papageitaucher (650 g, Ei 60), etwas länger als alle Schwäne und so lange wie der amerikanische Straufs, dessen Ei mit 600 g also fast 100mal gröfser ist und einen Nestflüchter ergibt, wurde früher schon erwähnt. Man vergegenwärtige sich ferner, dafs 42 Tage brüten: *Struthio* (Ei 1500 g), *Catheturus* (Ei 185 g), *Sula* (Ei 102 g), *Daption* (Ei 37 g); ähnlich verhalten sich auch der Steinadler (Ei 140 g) und der Rabengeier (Ei 115 g). Das Gröfsenverhältnis der Eier von Kaptaube (*Daption*) : Talegalla : Straufs beträgt fast genau 1 : 5 : 40, wobei auch wieder das kleinste Ei dem Nesthocker zugehört (s. auch Seite 231).

Wir haben bisher oft mit den üblichen Begriffen „Nesthocker" und „Nestflüchter" gerechnet, ohne uns immer zu fragen, ob nun z. B. alle Nesthocker unter sich gleichwertig sind, oder vielleicht nicht doch recht verschiedene Entwicklungsstufen darstellen. Auch mir erscheint es zweckmäfsig, in dieser Gruppe zwei Unterabteilungen zu unterscheiden, wie man es ja auch sonst schon getan hat. Einmal solche, die zwar ziemlich unentwickelt, aber meist sehend zur Welt kommen; sie sind gewöhnlich auch mit einem mehr oder weniger dichten Dunenkleide ausgestattet und werden nach verhältnismäfsig kurzer Zeit doch schon recht beweglich, wenn sie auch durch den oft hohen Standort des Nestes wegen ihrer Flugunfähigkeit daran gebunden bleiben. Ich rechne hierzu besonders die meisten Reiher sowie die Störche, *Cariama*, bis zu einem gewissen Grade auch die Raubvögel, *Falconiformes*, und in geringerem Mafse die Eulen, *Striges*. Ganz junge Pinguine, *Sphenisciformes*, Sturmvögel, *Procellariiformes*, und Alke, *Alcidae*, kenne ich zu wenig, um mir ein Urteil darüber erlauben zu können.

Die zweite Abteilung besteht aus denen, die an ihr Nesthockertum noch besonders angepafst sind. Die Jungen sind häufig ganz nackt, wohl fast immer blind und zum Teil für die Entgegennahme der Nahrung noch besonders ausgestattet, wie z. B. die Singvögel mit ihren verbreiterten und meist sehr lebhaft gefärbten Rachen. Umgekehrt dazu haben bei den Tauben die

Eltern bekanntlich in ihrem Kropfe eine besondere Vorrichtung zur Erzeugung eines Nahrungsbreies für die kleinen Jungen.

Ich rechne zu den Nesthockern im engsten Sinne: Scharben, *Steganopodes*; Tauben, *Columbae*; Hopfe und Nashornvögel, *Upupidae* und *Bucerotidae*; Segler, *Cypselidae*; Kolibris, *Trochilidae*; Kuckucke, *Cuculidae*; Spechte, *Picidae*, und Sperlingsvögel, *Passeriformes*. Von den Jungen der Mausvögel, *Colii*; Trogone, *Trogones*; Turakos, *Musophagidae*, und Tukane, *Rhamphastidae*, weifs ich nichts Näheres.

Ueber die Entwicklungsstufen, in denen die Jungen Nestflüchter aus dem Ei kommen, habe ich bei den einzelnen Gruppen schon gesprochen und insbesondere auch auf die Sonderstellung der Nachtschwalbe aufmerksam gemacht.

Als Nestflüchter bezeichnet man: Flachbrustvögel, *Ratites*; Steifsfüfse, *Podicipidae*; Seetaucher, *Colymbidae*; Gänsevögel, *Anseriformes*; Steifshühner, *Tinamiformes*; Hühnervögel, *Galli*; Laufhühnchen, *Turnices*; Rallen, *Rallidae*; Kraniche, *Gruidae*; Trappen, *Otididae*; Sonnenrallen, *Eurypygidae*; Regenpfeifer und Schnepfenvögel, *Limicolae*; Möwen *Laridae*; Flughühner, *Pterocles*; (Ziegenmelker, *Caprimulgus*).

Mir scheint, als wenn es wir bei der ersten Gruppe der Nesthocker, also bei den weniger spezialisierten, auch als *Insessores spuriae* bezeichneten, mit der ursprünglichsten Vogelentwicklung zu tun haben, weil es sich hier am wenigsten um eine bestimmte Anpassung an äufsere Verhältnisse handelt; insbesondere möchte ich *Cariama*, No. 200, als ein solches Urbild auffassen. Frisch aus dem Ei geschlüpft, ähnelt sie den Reihern und ist einige Tage recht hilflos. Bald aber verläfst sie, noch völlig flugunfähig, das Nest und läuft mit den Eltern auf dem Boden herum, erst viel später kann sie fliegen (*Cariama*). Die tiefbrütenden Reiherformen gehen gleichfalls bald in die Umgebung des Nestes. *Opisthocomus* verhält sich offenbar ähnlich, vielleicht auch *Rhinochetus*.

Alle derartigen Nesthocker haben meist auch lange Brutdauern, was, wie wir im Laufe unserer Betrachtungen gesehen haben, gleichfalls sehr für ein ursprüngliches Verhalten spricht.

Bei der Beobachtung der Keimesentwicklung durch Schieren der Eier ergibt sich, dafs bei den Langbrütern, z. B. bei *Cairina*, bereits im ersten Anfang eine deutliche Verzögerung gegen verwandte Formen, die kürzer brüten, wie z. B. *Anas*, festzustellen ist: so sieht man die ersten Blutgefäfse bei der Stockente ungefähr 2 Tage früher, d. h. etwa mit dem 4. Tage, während sie bei der Moschusente erst mit 6 Tagen deutlich werden. Dies Zurückbleiben ist auch bei Eulen im Vergleich mit Tauben oder besonders mit Singvögeln in allen Zeitabschnitten

sehr auffallend. Ich habe mit der Zeit Uebung in der Beurteilung des Fortgeschrittenseins der Bebrütung eines mir vorgelegten Eies erlangt, kann aber, wie aus dem Vorhergesagten verständlich wird, den Zeitpunkt des Ausschlüpfens nur dann mit Sicherheit vorhersagen, wenn ich die Brutdauer der Art kenne.

Man kann wohl im allgemeinen die Behauptung aufstellen, dafs Vogelformen, die sich im Ei langsam entwickeln, auch nach dem Schlüpfen kein schnelles Wachstum zeigen; vielleicht gehen die Zellteilungen bei ihnen überhaupt langsamer. Auf den Zeitraum bis zum Abschlufs der Jugendentwicklung näher einzugehen, verbietet der Raum, denn es ist nicht möglich, sich darüber kurz zu fassen. Es gibt nämlich keinen für alle Vogelgruppen gleichwertigen Lebensabschnitt, bis zu dem man etwa die Kindheit rechnen könnte. Der Zeitpunkt des Nestverlassens der Jungen (fälschlich des Ausfliegens oder des Flüggewerdens) ist z. B. selbst innerhalb der Sperlingsvögel viel mehr von der Lebensweise der Art als vom Wachstum der Jungvögel abhängig. Man denke dabei einerseits an die Lerchen, die mit 9 Tagen noch völlig flugunfähig aus dem Neste gehen, und andrerseits an die Schwalben, die eine beträchtliche Flügellänge erreicht haben müssen, ehe sie den Flug ins Freie wagen können: trotz der Kleinheit der *Hirundinidae* sind hier gegen drei Wochen nötig. Auch das Schwingenwachstum gibt keinen Anhaltspunkt, denn wie wir gesehen haben, wachsen die Flügelfedern bei den Limicolen sehr früh, bei den Rallen und den Tauchenten dagegen beginnen sie erst zu sprossen, wenn die Tiere schon recht herangewachsen sind. Die Feststellung des Zeitpunktes, wo das Endgewicht erreicht wird, ist schwierig, und man kommt damit schliefslich doch nicht recht zum Ziele. So nimmt z. B. ein etwa 4 Wochen altes Habichtsweibchen im Gewicht kaum noch zu, verläfst aber erst 2 Wochen später, knapp flugfähig, den Horst, und das Grofsgefieder ist nicht ganz ausgewachsen und kaum völlig verhornt, ehe der Vogel nicht ein Alter von 8—9 Wochen erreicht hat.

Von vielen wird es für eine erwiesene Tatsache gehalten, dafs hochentwickelte Tierformen eine geringe Vermehrung haben, dafs ihre Jungen unentwickelt zur Welt kommen und langsam heranwachsen. Da dies für den Menschen gilt, und er sich häufig, weil er es in Bezug auf das Grofshirn ist, auch sonst für hochentwickelt hält, so stimmt die Annahme scheinbar gut. Näher dürften wir der Wirklichkeit wohl kommen, wenn wir sagen: die Höhe der Entwicklung liegt bei manchen Lebewesen in ihrer ausgezeichneten Fortpflanzung (also viel und rascher Nachwuchs), bei andern in andern Eigenschaften, und dann brauchen sie weniger Junge und kommen mit langsamer Entwicklung aus. Niemand wird z. B. behaupten wollen, dafs die Sturmvögel die höchst entwickelten Vögel seien, aber sie

gerade haben die schwächste Vermehrung, die längsten Brutdauern und eine sehr lange Nestzeit. Aehnliches gilt auch für *Sula*, den Tölpel. Wie bei diesen Gruppen bereits erwähnt wurde, liegt ihre Stärke in dem Aufenthalt auf See und im Brüten auf einsamen Inseln, deshalb war keine Zuchtwahl auf ausgiebige und schnelle Fortpflanzung nötig. Sonst finden wir Nesthockertum, also Hilflosigkeit der Jungen, überall da, wo das Flugvermögen zum Aufsuchen der Nahrung unbedingt nötig ist, und die Jungen also ihren Eltern anfangs doch nicht folgen könnten. Dafs Lerchen einerseits und Möwen andrerseits eine Ausnahme von dieser Regel machen, liegt natürlich an ihrer Abstammung. (S. auch *Laridae* S. 56.)

Nun will ich noch den Versuch machen, einen Ueberblick über die Reihenfolge der verschiedenen Vogelgruppen nach ihren relativen Eigröfsen, den relativen Gelegegewichten und nach ihren Brutdauern zu geben. Leider ist das im einzelnen nicht genau durchführbar, da sich, wie ein Blick auf die Kurvenblätter lehrt, die Linien häufig schneiden und sich auch die Vertreter einundderselben Vogelgruppe je nach ihrer absoluten Gröfse in ihren Ei- und ihren Gelegegewichten sehr verschieden verhalten können.

Nach der relativen Gröfse der Eier ordnen sich

mittelgrofse und grofse Vögel:

Apteryx und *Procellariiformes*, dann folgen in absteigender Reihe: *Megapodiidae*, *Erismatura*, *Cracidae*, *Laridae*, *Limicolae*, *Alcidae*, *Rhea*, *Anseriformes*, *Chauna*, *Phoenicopteri*, *Tinamiformes*, *Musophagidae*, *Striges*, *Colymbidae*, *Gruidae-Otididae*, *Sphenisciformes*, *Casuarius*, *Falconiformes*, *Cariama*, *Ardeae - Ciconiae*, *Gallidae* I, *Podicipidae*, *Columbae*, *Steganopodes*, *Bucorax*, *Struthio*, *Psittaci*, *Gallidae* II, *Passeriformes (Corvus)*

kleinere, etwa 300—900 g schwere Vögel:

Megapodiidae, *Procellariiformes*, *Laridae*, *Cracidae*, *Alcidae*, *Limicolae*, *Falconiformes* I, *Rallidae* I, *Musophagidae*, *Tinamiformes*, *Striges*, *Fuligulinae*, *Anatinae*, *Rallidae* II, *Falconiformes* II, *Ardeae*, *Steganopodes*, *Podicipidae*, *Columbae*, *Gallidae*, *Psittaci*, *Passeriformes*

kleinste Vögel, bis 240 g:

Limicolae, *Laridae*, *Procellariiformes*, *Alcidae*, *Guira-Centropus*, *Falconiformes*, *Rallidae*, *Trogon*, *Striges*, *Coraciidae*, *Passeriformes*, *Ardeae*, *Podicipidae*, *Gallidae*, *Caprimulgus*, *Cypselidae*, *Picidae*, *Colius*, *Columbae*, *Jacana*, *Trochilidae*, *Psittaci*, *Upupa*, *Cuculus*.

Die Gelegegewichte gröfserer Vögel verhalten sich in absteigender Linie, also mit denen angefangen, die die höchsten relativen Gelegegewichte haben:

Anseriformes, *Chauna*, *Apteryx*, *Tinamiformes*, *Gallidae*, *Limicolae*, *Laridae*, *Striges*, *Phoenicopteri*, *Gruidae - Otididae*, *Rallidae*, *Ardeae - Ciconiae*, *Columbinae*, *Procellariiformes*, *Sphenisciformes*, *Falconiformes*, *Passeriformes*, *Steganopodes*, *Alcidae*, *Cariama*, *Psittaci*, *Carpophaga-Ptilopus*.

Für die kleineren und kleinsten gestaltet sich die Reihenfolge etwa so:

Anseriformes, *Gallidae*, *Rallidae*, *Guira*, *Larus*, *Limicolae*, *Passeriformes*, *Striges*, *Rhinochetus*, *Falconiformes*, *Cracidae*, *Steganopodes*, *Podicipidae*, *Coracidae*, *Sterna*, *Musophagidae*, *Picidae*, *Procellariiformes*, *Passeriformes*, *Upupa*, *Jacana*, *Psittaci*, *Trochilidae*, *Caprimulgus*, *Cypselidae*, *Columbae*.

Für die Länge der Brutdauern ergibt sich etwa folgende Reihenfolge:

Grofse und mittelgrofse Vögel:

Procellariiformes, *Dromaeus*, *Falconiformes*, *Struthio*, *Steganopodes*, *Rhea*, *Alcidae*, *Rhinochoetus*, *Striges*, *Anseriformes*, *Gruidae*, *Phoenicopterus*, *Ciconiae*, *Gallidae* I, *Limicolae*, *Laridae*, *Cariama*, *Tinamiformes*, *Ibidae*, *Gallidae* II.

Kleine Vögel:

Procellariiformes, *Psittaci*, *Striges*, *Falconiformes*, *Syrrhaptes*, *Eurypyga*, *Limicolae*, *Laridae*, *Podicipidae*, *Rallidae*, *Ardeae*, *Cypselus*, *Caprimulgus*, *Trochilidae*, *Columbidae*, *Turnix*, *Passeriformes*, *Cuculus*.

Ergebnisse und Zusammenfassung.

Mit zunehmender Kleinheit der Vogelarten innerhalb einer Gruppe steigt die relative Eigröfse gewöhnlich zunächst langsam, dann aber bei den kleinsten Formen sehr rasch.

Wenn man auch im allgemeinen sagen kann, dafs, wie zu erwarten,

1. Kleinheit des Vogels, 2. Nestflüchtertum, d. h. weit vorgeschrittene Entwicklung des Neugeborenen, 3. geringe Eizahl im Gelege, 4. lange Brutdauer

steigernd auf die relative Eigröfse wirken, so liegt doch durchaus keine zwingende Notwendigkeit für diese vier Punkte vor. Sie gelten meist nur innerhalb der einzelnen Vogel-

gruppen, und beim Vergleich der Ordnungen und der Familien untereinander finden wir, dafs auch manchmal das Gegenteil davon zutrifft.

Sehr lange Brutdauern, besonders bei Nesthockern, sind als etwas Ursprüngliches aufzufassen und haben sich da erhalten, wo die Brut wenig gefährdet ist. Sie sind meist mit langsamer Entwicklung der Nestjungen gepaart.

Kurze Brutdauern werden hervorgerufen durch

1. innere Ursachen: absolute Kleinheit des Eies, Nesthockertum.
2. äufsere Ursachen: Gefährdung des Eies durch Ueberschwemmungen, Feinde usw.; Mehrbrütigkeit.

Bei den meisten Nestflüchtern, die ja gröfstenteils Bodenbrüter, also stark gefährdet sind, finden wir einen scharfen Wettstreit der inneren und der äufseren Ursachen insofern, als die für die sehr fortgeschrittene Entwicklung des Neugeborenen mechanistisch nötige Gröfse des Eies und die lange Brutdauer durch die Vieleiigkeit (Gefährdung der Art, es sind meist Beutetiere) und die Zuchtwahl auf Brutkürze (Gefährdung des Nestes) stark beeinflufst werden.

Das Gewicht des neugeborenen Vogels beträgt bei allen daraufhin untersuchten Gruppen ziemlich genau $^2/_3$ des frisch gelegten Eies (s. S. 274).

Durch Wägung der gut mit Wasser gefüllten ausgeblasenen Eischale läfst sich die Schwere des frischen Eies recht genau ermitteln (s. S. 177).

Ich möchte meine Betrachtungen, die ja noch sehr der Ergänzung bedürfen, nicht schliefsen, ohne an die sammelnden Ornithologen die Bitte zu richten, ihr besonderes Augenmerk den Vogelgewichten, den Dottergewichten und den Brutdauern zuzuwenden, denn hier weist die Vogelkunde viel gröfsere Lücken auf, als es die Balg- und die Eiersammlungen unserer Museen tuen.